

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

2
9 Jul 01
R. Talbot

In re the Application of : Ichiro FUJIEDA
Filed : Concurrently herewith
For : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE....
Serial No. : Concurrently herewith

11000 U.S. PTO
09/842580
04/26/01

April 26, 2001

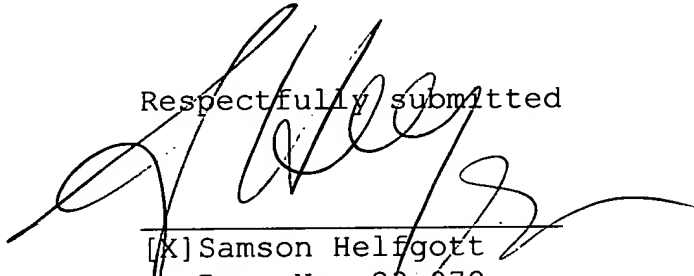
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
2000-125056 of April 26, 2000 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted


[X] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: NECN 18.617
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402852S
On: April 26, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1000 U.S. PTO
09/842580



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 4月26日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-125056

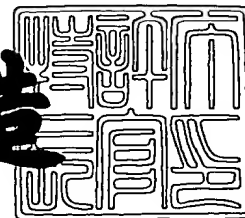
出 願 人
Applicant (s):

日本電気株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3002658

【書類名】 特許願

【整理番号】 34803411

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 藤枝 一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088812

【弁理士】

【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の反射手段を有する液晶表示装置と、該液晶表示装置の表示面の前方に配置されて、該複数の反射手段の方向へ光を発する照明手段を有する液晶表示装置であって、前記照明手段は、通電すると光を発する性質の材料を含む光を発する領域と、光を透過する領域とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記照明手段の前記光を発する領域の前記液晶表示装置へ対向しない側の表面が光を吸収する性質を持つことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記液晶表示装置の前記複数の反射手段が第一の配列間隔で配置され、前記照明手段の複数の前記光を発する領域と複数の前記光を透過する領域とが第二の配列間隔で配置され、前記第二の配列間隔は前記第一の配列間隔の整数倍であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶表示装置の前記複数の反射手段の配列方向と、前記照明手段の複数の前記光を発する領域の配列方向とが、互いに 0 でない角度をなすことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記照明手段の前記光を発する領域を 2 つ以上の複数のグループとして独立に制御する手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 いずれか記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記照明手段は、透明電極と有機 E L 材料と不透明電極とを積層した構造を、透明基板上に有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記照明手段は、前記透明基板上に前記透明電極が形成され、更にその上に有機 E L 材料が形成され、前記有機 E L 材料の上部にパターンニングされた不透明電極が形成された構造であること特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話、携帯情報端末ノートパソコン、等の機器に搭載される液晶表示装置に関し、特に補助光源としてフロントライトを用いた反射型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、フロントライトを用いた反射型液晶表示装置が特開2000-29008号公報、特開2000-19330号公報、特開平11-326903号公報等の開示されている。これらのフロントライトを用いた反射型液晶表示装置について、特開2000-29008号公報の開示されている構成を例に挙げて説明する。

【0003】

従来のフロントライトを用いた反射型液晶表示装置は、反射電極122等を含む液晶表示装置120とフロントライト110とを、図12に示すように重ねて構成される。フロントライト110は、冷陰極管あるいは発光ダイオード(LED)等を線状に配列して構成した線状光源111を、導光体112の端部に配置して構成される。更に、この例では、液晶表示装置120に対向しない側の導光体112の側面に階段状の加工を施し、更にその上部に保護部材113を配置する。

【0004】

動作は以下の通りである。光源111から発せられた光は、導光体112の側面112aから内部へ侵入し、反射面112bで進路を変更された後に、出射面112cから放出されて液晶表示装置120に入射する。液晶表示装置120に入射した光は、偏光板124、位相差板125、透明基板124、液晶123を順に透過した後反射部材122で反射され、反射光はこれらの部材を逆の順に透過して、液晶表示装置120から放出される。

【0005】

ここで、放出される光の量は反射部材 1 2 2 の上部に存在する液晶分子の配列方向によって制御されるので、液晶に印加する電圧を個々の反射部材について個別に制御することで、任意のパターンを表示することができる。液晶表示装置 1 2 0 から放出された光は、フロントライト 1 1 0 を透過した後に、（不図示の）観察者に至る。更に、図 1 2 の構成では、保護部材 1 1 3 によって反射面 1 1 2 b の損傷が防止される。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

フロントライトを用いた従来の反射型液晶表示装置は、導光体の端部に配置された光源から発せられた光が導光体内部を伝播し、導光体の表面で進路を変えられた光が反射型液晶表示装置を照明する構成である。ここで、導光体から光を取り出すための仕組み（階段状、あるいはプリズム状の表面加工など）の設計が重要であるが、液晶表示装置の全表示領域に渡って均一に照明することは困難である。

【 0 0 0 7 】

また、このような光を取り出すための仕組みは、周囲の外光を反射させて表示するときにも、外光の進路をも変えるため、補助光源としてのフロントライトを使用しないときの表示性能を劣化させることがある。更に、フロントライトの導光体の表面にゴミや油等の異物が付着すると、その部分で余分に光が散乱されるため、均一な照明が困難になるという課題がある。また、光源から発せられた光は、液晶表示装置へ対向しない導光体の側面からも漏れ出るため、光の利用効率が低い。

【 0 0 0 8 】

更に、例えば携帯電話の表示機能で一般的になっているように、時間や通信環境の状態等の情報を、一部の表示領域のみを用いて表示する機能（以下では、“パーシャル表示”と呼ぶ）を持つ液晶表示装置があるが、従来の構成のフロントライトでは、表示したい領域のみを選択して照明することはできない。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記の事情のもとに考案されたものであり、効率良く均一に液晶表示

装置を照明でき、異物が付着しても表示性能に大きな影響を与えないフロントライトを備えた反射型液晶表示装置を低コストで実現することを目的としている。

【0010】

本発明の他の目的は、パーシャル表示機能を備えた反射型液晶表示装置を低コストで実現することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る請求項1記載の液晶表示装置は、反射型液晶表示装置の表示面の前方に配置されて、反射型液晶表示装置の方向へ光を発する照明手段を有し、上記照明手段は、通電すると光を発する性質の材料を含む光を発する領域と、光を透過する領域とを有することを特徴とする。

【0012】

本発明に係る請求項2記載の液晶表示装置は、上記照明手段の光を発する領域の反射型液晶表示装置へ対向しない側の表面が光を吸収する性質を持つことを特徴とする。

【0013】

本発明に係る請求項3記載の液晶表示装置は、反射型液晶表示装置の複数の反射手段が第一の配列間隔で配置され、上記照明手段の複数の光を発する領域が第二の配列間隔で配置され、上記第二の配列間隔は上記第一の配列間隔の整数倍であることを特徴とする。

【0014】

本発明に係る請求項4記載の液晶表示装置は、反射型液晶表示装置の複数の反射手段の配列方向と、上記照明手段の複数の光を発する領域の配列方向とが互いに0でない角度をなすことを特徴とする。

【0015】

本発明に係る請求項5記載の液晶表示装置は、上記照明手段の複数の光を発する領域を2つ以上の複数のグループとして独立に制御する手段を有することを特徴とする。

【0016】

本発明に係る請求項 6 記載の液晶表示装置は、上記照明手段が透明電極と有機 E L 材料と不透明電極とを積層した構造を透明基板上に有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る請求項 7 記載の液晶表示装置は、上記照明手段が透明基板上に透明電極を形成し、さらにその上に有機 E L 材料を形成し、上記有機 E L 材料の上部にパターニングされた不透明電極を形成してなる構造であることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照しつつ本発明の実施例につき説明する。図 1 は本発明の第一の実施例について、その主要な構成要素とそれらの配置とを模式的に示した説明図である。本発明の液晶表示装置は、図 1 (a) に示すように、液晶表示装置 2 0 にフロントライト 1 0 を重ねて構成される。ここで、図 1 (b) の断面図に示すように、フロントライト 1 0 は、透明基板 1 1 の上に透明電極 1 2、有機材料からなるエレクトロルミネセンス (E L) 層 1 3、不透明電極 1 4 を順に積層して形成して構成される。フロントライト 1 0 の表面には保護層 1 5 が設けられる。

【 0 0 1 9 】

更に、液晶表示装置 2 0 は複数の反射部材 2 2、配向膜 2 3 を有する透明基板 2 1 と、カラーフィルタ 2 6、配向膜 2 5 を有する透明基板 2 7 とにより、液晶 2 4 を挟んで構成される。更に、図 2 はフロントライト 1 0 の不透明電極 1 4 と液晶表示装置 2 0 のカラーフィルタ 2 6 との位置関係を示す説明図である。フロントライト 1 0 の不透明電極 1 4 は、図 3 に示すようにメッシュ状の形状であり、電圧を印加するための接続用の端子が形成されている。図 2 の例では、フロントライト 1 0 の不透明電極 1 4 の柵目一つが、液晶表示装置 2 0 の 4 つの画素に対応して形成されている。図 2 に模式的に示すように、不透明電極 1 4 が占有する面積の比率は極めて小さくする。

【 0 0 2 0 】

図4はフロントライト10の2つの電極（不透明電極14と透明電極12）へ電圧を印加するための端子の近傍の構成を説明するための説明図である。図4に示すように、透明電極12は透明基板11の表面に一様に形成され、絶縁層でもある有機EL層13によって端子部を除いてその全面を覆われる。その上に形成されるメッシュ状の不透明電極14は透明電極12と接することはない。フロントライト10と液晶表示装置20とは空気層を挟んで保持されても良いし、屈折率が透明基板と同程度の光学接着剤を用いて固定しても良い。

【0021】

更に、具体的な材料、製法、数値例を挙げて、以下に本発明の実施の形態について詳細に説明する。フロントライト10の透明基板11として、厚さ0.3～1mm程度のガラス、プラスチック基板、フィルム基板等が使用できる。透明電極11としては、酸化インジウム錫合金（ITO）等を透明基板11の全面にスパッタ法により成膜して形成する。透明電極11の材料としてITOを用いた場合は、シート抵抗20/□程度、厚さは100nm程度に形成する。有機EL層13としては、発光層と正孔注入輸送層からなる2層構成、これに電子注入輸送層を加えた3層構成、更に金属電極との界面に薄い絶縁膜を配置した構成等が知られており、これらの構成のどれでも図1（b）の構成に適用できる。

【0022】

即ち、図1（a）では単に有機EL層13として示しているが、細かく見ればこのような様々な構成が可能である。有機EL層13の製造方法はスピンコーティング法、真空蒸着法、インクジェット印刷法等が知られており、それぞれの製造方法に対応して、高分子系か低分子系か等の有機EL材料の選択、下地の構造、上部電極の製造方法等の製造条件が決められる。

【0023】

この実施例においては、有機EL層13は、正孔注入輸送層の材料としては、例えばトリアリールアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ポルフィリン誘導体等、発光層の材料として、例えば8-ヒドロキシキノリン及びその誘導体の金属錯体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ジスチリルアリール誘導体等を、それぞれ真空蒸着法により各々50nm程度の厚さに積層して形成するものとする

。このとき、金属製のシャドウマスクを用いて、図4に示した透明電極12の端子部には有機EL材料が蒸着されないようにする。尚、これらの材料により光の波長が選択できる。この例では、光の3原色に対応して、波長が450nm、540nm、630nm近辺にピークを持つ3つの成分を持つように、有機EL層13の材料を選び形成する。

【0024】

不透明電極14はアルミニウム－リチウム合金等の材料を、金属のシャドウマスクを通して厚さ200nm程度に真空蒸着する等して形成する。最後に、有機EL層13を酸素や湿気から保護する目的で、金属酸化物、金属硫化物等からなる保護層15を全面に設ける。あるいは、保護層15の代わりに、プラスチック製のカバーで素子全体を覆い、窒素やアルゴン等の不活性ガスで空気を置換して封止層としてもよい。

【0025】

このようにして形成された透明電極12と不透明電極14と挟まれた有機EL層13の領域に、前者を陽極、後者を陰極として電圧を印加すると、3つの発光ピークを持つ白色の発光ダイオードとして機能する。

【0026】

一方、液晶表示装置20としては、画素への信号書き込み方式の違いによる様々な種類の反射型液晶表示装置を使用することができる。即ち、直交する短冊状電極により液晶分子の配向を制御する単純マトリクス型、絶縁材料を金属材料で挟んだダイオード素子により個別の画素電極に電圧を印加するMIM (Metal-Insulator-Metal) 型、更にダイオードの代わりにアモルファスシリコン、多結晶シリコン等の材料をベースとした薄膜トランジスタ (TFT) により個別の画素電極に電圧を印加するTFT型の液晶表示装置のいずれでも良い。いずれの場合も、個別に電圧を制御できる液晶の領域である複数の画素が存在し、これらは規則正しく配列される。

【0027】

図1 (b) においては、カラー表示が可能な反射型液晶表示装置の例を示している。即ち、この液晶表示装置20はガラス基板等の上に複数の反射部材22を

規則正しく配列した電極基板 2 1 と、一様な透明電極 2 7 と個別のカラーフィルタ 2 6 を有する透明基板 2 7 とで、厚さ $2 \mu\text{m}$ から $5 \mu\text{m}$ 程度の液晶 2 4 を挟んで構成される。このとき、透明基板 2 7 と電極基板 2 1 とは、カラーフィルタ 2 6 と反射部材 2 2 とが 1 対 1 に対応するようにお互いの位置が合わせられる。また、両方の基板の液晶に接する面には、液晶分子をある角度を持って配列させるために、配向膜 2 3、2 5 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

更に、透明基板 2 7 の液晶 2 4 へ対向しない側の表面へは、位相差板 2 8 と偏光板 2 9 が張り合わされる。反射部材 2 2 は光を広い方向へ反射するための凹凸形状を持っており、個別に電圧を印加できるようになっている。このような反射部材は、例えば、フォトリソグラフィ法によりポリイミド等の材料に凹凸形状を形成し、その上にアルミニウム等の反射率が高い材料をスパッタ法により形成し、フォトリソグラフィ法により個別のパターンに分離して形成される。液晶表示装置の表示の単位である画素は、R、G、B の 3 色のカラーフィルタを 1 セットにして構成される。

【 0 0 2 9 】

これらの画素の配列ピッチが小さいと、高精細の画像表示が可能になる。例えば、図 2 に示すように配列された R、G、B の各画素は約 $120 \mu\text{m} \times 30 \mu\text{m}$ の面積で、 $127 \mu\text{m}$ のピッチで配列されるものとする。また、透明基板 2 7 の厚さは 0.3 mm から 1 mm 程度である。このとき、フロントライト 1 0 の不透明電極 1 4 は、液晶表示装置 2 0 の 2 画素分に相当する $254 \mu\text{m}$ のピッチのメッシュとなり、パターンの幅を $10 \mu\text{m}$ とすると、不透明電極の占有する面積比は $(10/254) \times (10/254) = 0.00155$ となり、 99.8% の開口率となる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 から図 4 を参照しながらこの実施例の構成の動作について説明する。フロントライト 1 0 の透明電極 1 2 と不透明電極 1 4 との間に $5 \text{ V} \sim 15 \text{ V}$ 程度の電圧を印加すると、両者によって挟まれた領域の有機 EL 層 1 3 から白色光が発せられる。特に発光素子の構造を工夫しない場合は、光は四方八方へ等方的

に発せられる。ここで、図 1、4 に模式的に示したように、液晶表示装置 2 0 の方向へ発せられた光はそのまま、また不透明電極 1 4 の方向へ発せられた光は一度それによって反射された後に液晶表示装置 2 0 を照明する。

【0031】

光は液晶表示装置 2 0 の透明電極 2 7、カラーフィルタ 2 6 等を順に透過し、カラーフィルタにより選択された波長の光の成分のみが反射部材 2 2 へ到達する。ここで、反射部材 2 2 の面が一様に照明されるか否かは、不透明電極 1 4（即ち発光部）と反射部材 2 2 との位置関係で決まる。発光部の配列ピッチが大きくなればなるほど、反射部材の存在する面での照度分布が不均一になる。一方で、この配列ピッチを小さくすれば、不透明電極が占有する面積が大きくなる。

【0032】

このとき、フロントライトを使用しない場合に周囲から入射する光が反射部材に到達する確率が低くなり、その結果、表示が暗くなる。このように、周囲光の利用効率と、フロントライトの光による照度分布とを勘案して、不透明電極と反射部材との位置関係を決定する必要がある。図 2 において、メッシュ状の不透明電極（即ち発光部）と反射部材（及びカラーフィルタ）との位置関係が、メッシュの一柵に 4 画素が対応するように形成されているのは、このような事情によるものである。

【0033】

また、フロントライト 1 0 の発光部から液晶表示装置の反射部材 2 2 までの距離は 0.6 mm 以上あり、前述のように光の指向性は強くないために、反射部材 2 2 は一様に照明されることになる。当然、目標とする周囲光の利用効率、フロントライトの光量等は、表示装置が使用される環境に依存するので、本発明の趣旨は、このような数値例に制限されるものではない。

【0034】

反射部材 2 2 に達した光は液晶 2 4、カラーフィルタ 2 6 等を逆の順に透過し、更に、フロントライト 1 0 の不透明電極 1 4 で占有されていない領域を透過した後に、不図示の観察者に至る。ここで、液晶 2 4 に印加される電圧により透過する光量を制御できるので、任意の画像の表示が可能となる。

【 0 0 3 5 】

以上に説明したように、本発明の液晶表示装置の構成では、フロントライトが発光部と透明部とを規則正しく配列した面状光源であるため、補助光源としてフロントライトを使用するときも使用しないときも、高い表示性能を維持できる。即ち、フロントライトを補助光源として使用するときには、液晶表示装置の全表示領域に渡って均一に照明することができる。

【 0 0 3 6 】

また、外光の進路を変えるようなため特別な仕組みが存在しないので、従来のフロントライトを備える反射形液晶装置の場合に課題となった、周囲の外光の散乱、表面にゴミや油等の異物が付着した場合の表示性能劣化といった課題を解決することができる。更に、フロントライトから発せられた光の殆どが液晶表示装置の照明に用いられ、殆ど全ての反射光が観察者へ到達するので、フロントライトを利用する場合の光の利用効率が高いという利点がある。

【 0 0 3 7 】

以上の説明では、不透明電極 1 4 を単一の材料としたが、例えばアルミニウムの表面を陽極酸化して黒色の顔料をメッキするなどの工程により、有機 E L 材料 1 3 に接しない側の表面に光を吸収する性質を持たせることも可能である。このような場合には、周囲からフロントライトへ入射する光の中で、フロントライトを透過しない成分は不透明電極により吸収される。従って、不透明電極による反射により液晶表示装置のコントラストが低減することを防止し、高いコントラストを得ることができる。

【 0 0 3 8 】

以上の説明では、フロントライトの構成において、端子部を除けば不透明電極のみがメッシュ状にパターン化されて形成される例を挙げたが、本発明はこれらの構成要素の形状に制限を加えるものではない。即ち、フロントライトの構成要素である有機 E L 層と透明電極とパターン化しても同様の効果が得られる。図 5 ～ 7 では、そのようなフロントライトの変形実施の形態を示す模式断面図である。これらの図において、図 1 (b) に示した実施例と同じ構成要素には同じ番号を付している。

【 0 0 3 9 】

図 5 のフロントライト 1 0 b では、有機 E L 層 1 4 b がパターン化されて不透明電極 1 4 b の下部に存在する。図 6 のフロントライト 1 0 c では、透明電極 1 2 c がパターン化されて不透明電極 1 4 c の下部に存在する。図 7 のフロントライト 1 0 d では、透明電極 1 2 d と有機 E L 層 1 4 d とが共にパターン化されて不透明電極 1 4 d の下部に存在する。これらの動作と効果は、図 1 の実施例と同じである。

【 0 0 4 0 】

但し、図 7 の実施例では、有機 E L 層 1 3 d の膜厚方向の側面にも不透明電極 1 4 d で覆われるので、この方向へ逃げる光が遮蔽される点が他の実施例と異なる。また、図 5 から図 7 に示した変形実施例では、フロントライトの電極材料をフォトリソグラフィ法によりパターン化する工程が余分に必要になる。この工程の増加は製造コストの増加につながるという不利な面もあるが、図 6 と図 7 とにおいては、端子部での透明電極との重なりを除去することにより、フロントライトの光の利用効率を向上できるという利点もある。

【 0 0 4 1 】

一方、図 4 の構成では、不透明電極 1 4 をパターン化して形成した端子部の下部にも有機 E L 層 1 3 と透明電極 1 2 とが存在するため、この領域からも発光する。しかし、端子部は液晶表示装置 1 0 の反射部材 2 2 が存在しない領域に形成されるので、端子部から発せられた光が表示に利用されることは無い。当然、この光を液晶表示以外の表示、あるいは外部の照明の目的で利用することは可能である。

【 0 0 4 2 】

また、以上では、フロントライトのメッシュ状の発光領域が液晶表示装置の反射部材に整列して配置される例を挙げて説明した。本実施例の変形実施の形態として、図 8 に示すように、フロントライト 1 0 e のメッシュ状の不透明電極を液晶表示装置 2 0 の反射部材に対して 4 5 度回転して配置した構成としても良い。この目的は、図 2 のパターンを上から観察するとき、視線の角度により、不透明電極が、例えば R の画素列の一部に重なる割合に応じて、赤色の輝度が減少し

て見えるのを防止することである。従って、両者の角度は45度に限るわけではない。但し、この角度や不透明電極の配列ピッチ等の選び方によっては、次に説明するモアレ縞が発生して、液晶表示装置の表示性能を劣化させることがあるので注意を要する。

【0043】

一般に、一つの周期を持つパターンを別の周期を持つパターンに重畳するとき、それら2つの周期から決まる規則的なパターン（モアレ縞）が発生する。従来の構成のフロントライトを液晶表示装置に重ね合わせる場合にも、導光体に設けた規則パターンと液晶表示装置の構成要素の規則パターンにより、このようなモアレ縞が発生することがある。先に引用した従来の技術を示す公開公報においては、モアレ縞が実際に観察者の気にならないレベルになるような構成要素の条件を実験により決定している。即ち、具体的には、導光体に設ける1次元パターンと液晶表示装置の画素配列とが22.5度乃至25度の角度を持つようにすると良いとしている。これらの数値はある特定の試験条件に特有のもので、何ら普遍性があるわけではない。例えば、観察者の視力、周囲の明るさ等の試験条件に依存するものである。

【0044】

一方、2つの異なる周期を持つパターンを重ねたときにモアレ縞を発生させないためには、一方の空間周波数が他方の空間周波数の整数倍であれば良いことが知られている。図2に示した構成はこの条件を満たすため、即ち一方が他方の2倍に設定されているので、モアレ縞が発生することは無い。メッシュパターンを45度傾けると、液晶表示装置の規則パターンの方向へ投影したメッシュパターンの空間周波数スペクトラムは先鋭なピークを持たず、その結果モアレ縞は実用上目立たなくなる。

【0045】

更に、以上ではフロントライトの不透明電極の形状をメッシュ状として説明したが、当然、この形状はメッシュに限るものではない。例えば、図9に示すライン状のパターンや、図10に示す蛇行したパターンを用いても同様の効果が得られる。

【 0 0 4 6 】

また、以上の説明では、カラーフィルタを有する反射型液晶表示装置を挙げて説明したが、カラーフィルタを有さないモノクロの反射型液晶表示装置にも本発明を適用することができる。更に、フロントライトとして透明基板側に光を発する構成を例に挙げたが、透明電極と不透明電極とを入れ替えて、透明基板と反対側に光を発する構成としてもよい。このように、本発明の趣旨を損なうことなく、様々な構成要素の置換が可能であり、そのような構成についても、本発明の第一の実施例の変形実施の形態と見なすことができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の第二の実施例においては、フロントライトの電極を分割した構成を用いる。図 1 0 はそのようなフロントライトの電極の構成を示す説明図である。図 1 0 においては、フロントライトの不透明電極が 3 つに分割されて、独立してこれらの電圧を設定できるように構成されている点が第一の実施例と異なる。3 つの互いに平行して配置された電極に独立に一定の電圧を加えることにより、図 1 0 のような電極の形状では、フロントライトの輝度を 3 段階に設定できる。

【 0 0 4 8 】

これはフロントライトの輝度を簡単な駆動回路で制御できるという利点がある。第一の実施例の構成を用いても、有機 E L 層に印加する電圧値を調整することによりフロントライトの輝度を制御できるが、そのためには、有機 E L 素子の印加電圧と光出力の特性を正確に把握し、電圧を精度良く印加する必要がある。図 1 0 の構成では、3 つのデジタル信号により、例えば 5 V の電圧を 3 つの電極のどれかに印加する組み合わせである 8 通りの輝度を実現できる。このようなデジタル駆動により、高度なアンプ回路は不要となる。当然、電極数を増加させれば、より制度の高い輝度制御が可能になる。

【 0 0 4 9 】

以上では、複数に分割するフロントライトの電極の例として不透明電極を用いる例を挙げて説明したが、透明電極を複数に分割しても同様の効果が得られる。従って、このような構成も本発明の第二の実施例の変形と見なすことができる。

【 0 0 5 0 】

第二の実施例においては、フロントライトの分割された複数の電極の全てが液晶表示装置の表示領域のほぼ全域を覆う構成としたが、例えば、図 1 1 に示すように、2 つに分割されたフロントライトの不透明電極が、それぞれ分離された液晶表示装置の表示領域を覆う構成としても良い。このような構成においては、液晶表示装置の特定の領域のみを分割して照明することが可能であるという利点を持つ。そのような表示例としては、携帯電話のパーシャル表示の機能がある。

【 0 0 5 1 】

以上では、複数に分割するフロントライトの電極の例として不透明電極を用いる例を挙げて説明したが、透明電極を複数に分割しても同様の効果が得られる。従って、このような構成も本発明の第三の実施例の変形と見なすことができる。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

本発明の効果を実施例に基づいて説明する。全ての実施例に共通して、以下に述べる効果がある。即ち、本発明によると、効率良く均一に液晶表示装置を照明することができるので、良好な表示性能を得ることができる。また、フロントライトの表面に異物が付着しても表示性能に大きな影響を与えることはない。更に、従来の導光体を用いたフロントライトに比べて部品点数が少なく、製造コストを削減できる。

【 0 0 5 3 】

第二の実施例については、前述の効果に加えて、フロントライトの輝度を簡単な駆動回路で制御できるという効果がある。第三の実施例については、第一の実施例の効果に加えて、パーシャル表示機能を備えた反射型液晶表示装置を低コストで実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第一の実施例におけるフロントライトを用いた液晶表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図 2】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの不透明電極と、液晶表示装置が備

えるカラーフィルターとの位置関係を示す説明図である。

【図 3】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの不透明電極の形状を示す説明図である。

【図 4】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの一部の概略構成と該フロントライトの動作を示す斜視図である。

【図 5】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの変形実施の形態を示す模式断面図である。

【図 6】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの変形実施の形態を示す模式断面図である。

【図 7】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの変形実施の形態を示す模式断面図である。

【図 8】

上記液晶表示装置の変形実施の形態を示す説明図である。

【図 9】

上記液晶表示装置が備えるフロントライトの不透明電極の変形実施の形態を示す説明図である。

【図 1 0】

第二の実施例におけるフロントライトを用いた液晶表示装置において、上記フロントライトの不透明電極の形態を示す説明図である。

【図 1 1】

第三の実施例におけるフロントライトを用いた液晶表示装置において、上記フロントライトの不透明電極の形態を示す説明図である。

【図 1 2】

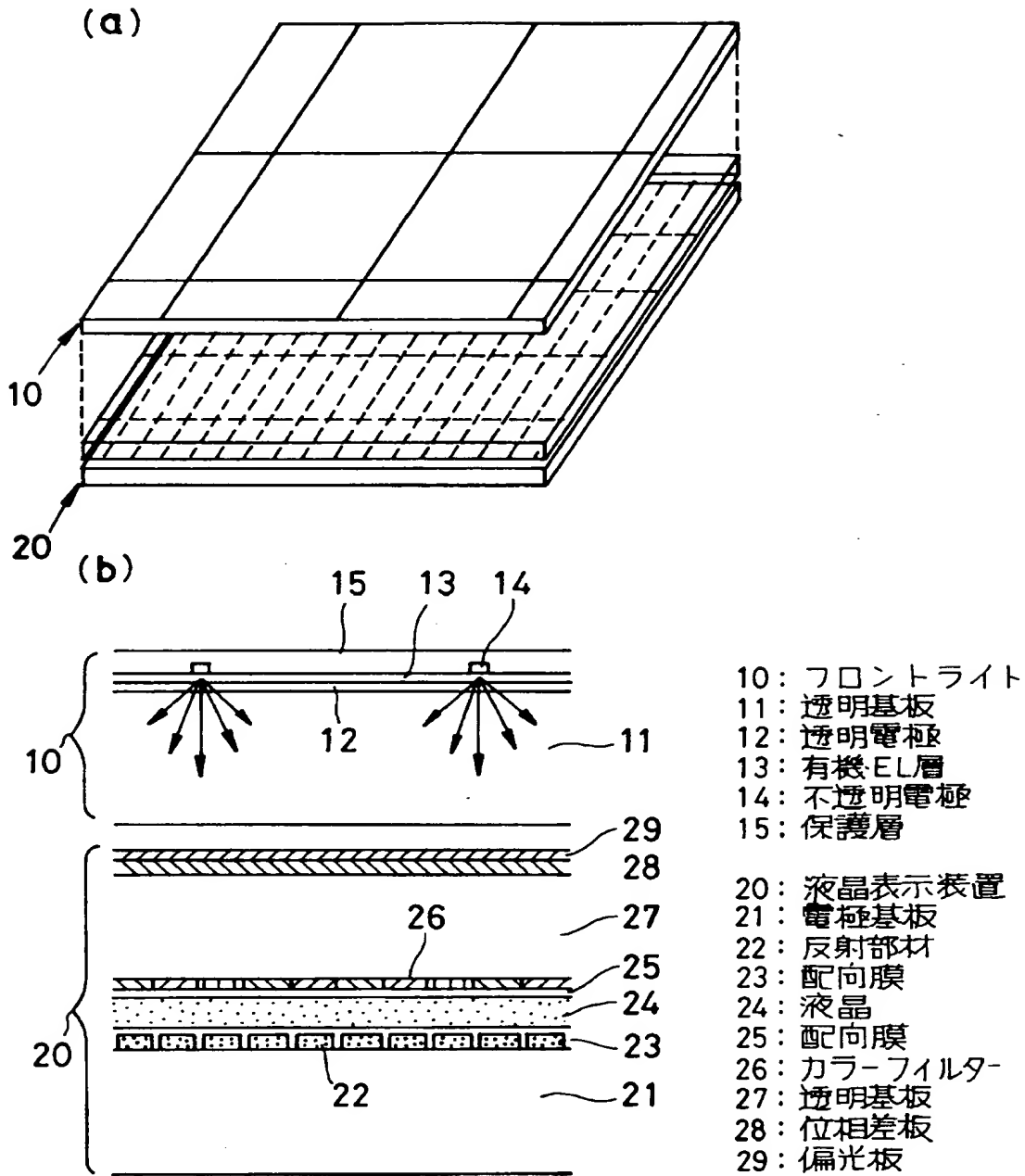
従来のフロントライトを用いた液晶表示装置の実施の形態を示す模式断面図である。

【符号の説明】

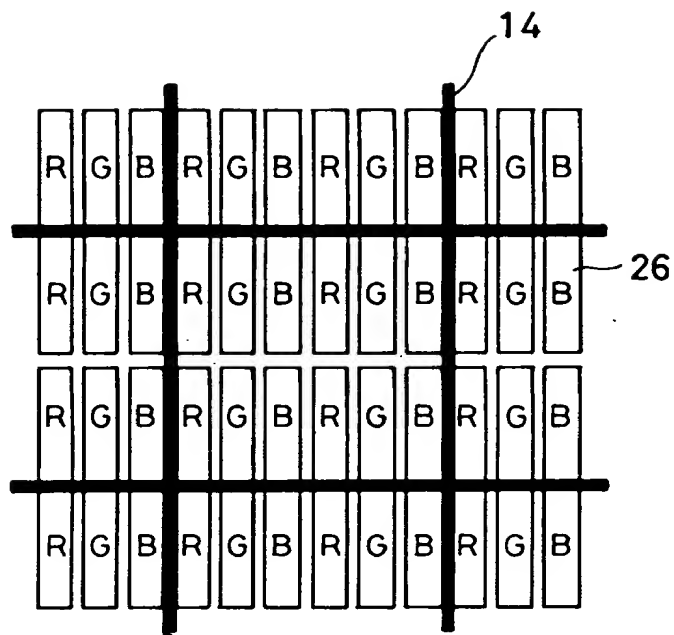
- 1 0 フロントライト
- 1 1 透明基板
- 1 2, 2 7 透明電極
- 1 3 有機 E L 層
- 1 4 不透明電極
- 1 5 保護層
- 2 0 液晶表示装置
- 2 1 電極基板
- 2 2 反射部材
- 2 3, 2 5 配向膜
- 2 4 液晶
- 2 6 カラーフィルタ
- 2 8 位相差板
- 2 9 偏光板
- 3 0 カラー分離用回折格子

【書類名】 図面

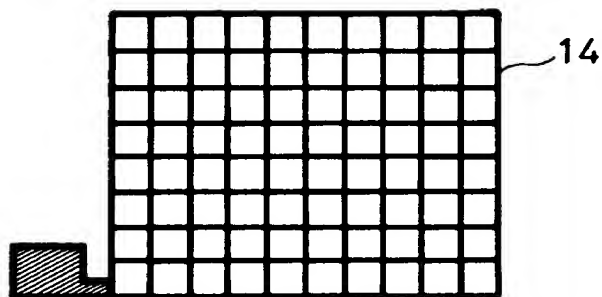
【図 1】



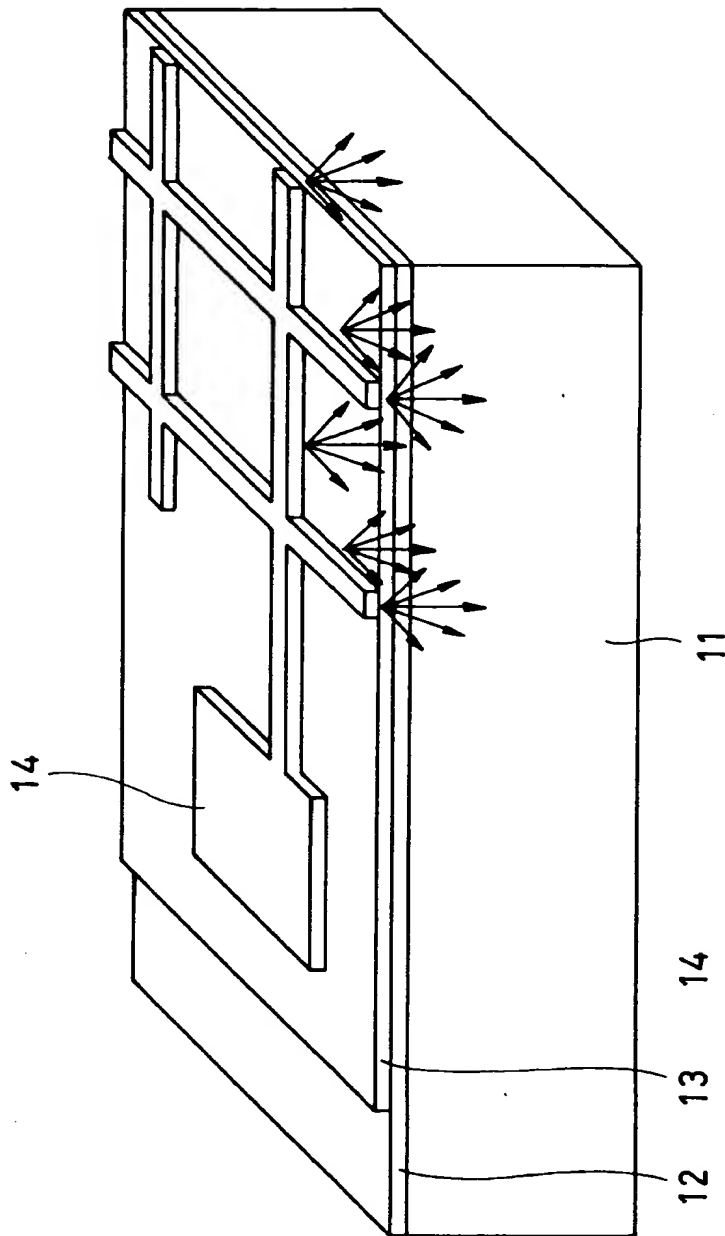
【図 2】



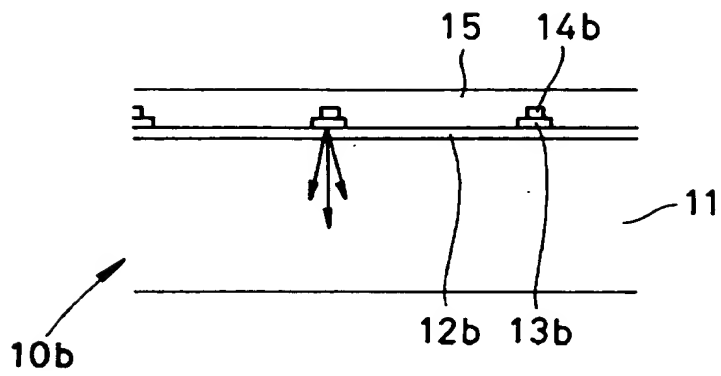
【図 3】



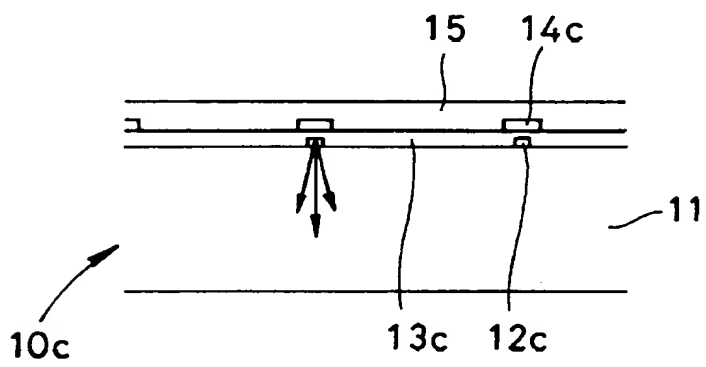
【図 4】



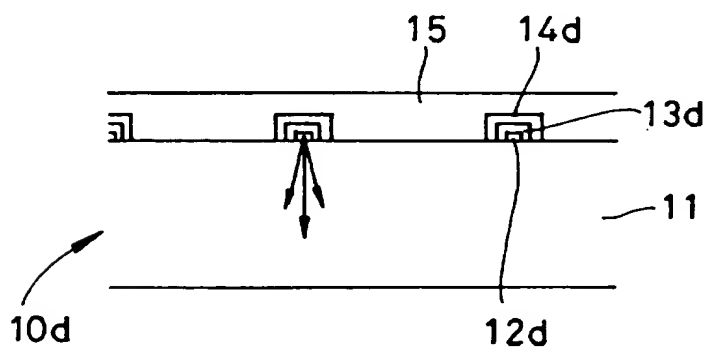
【図 5】



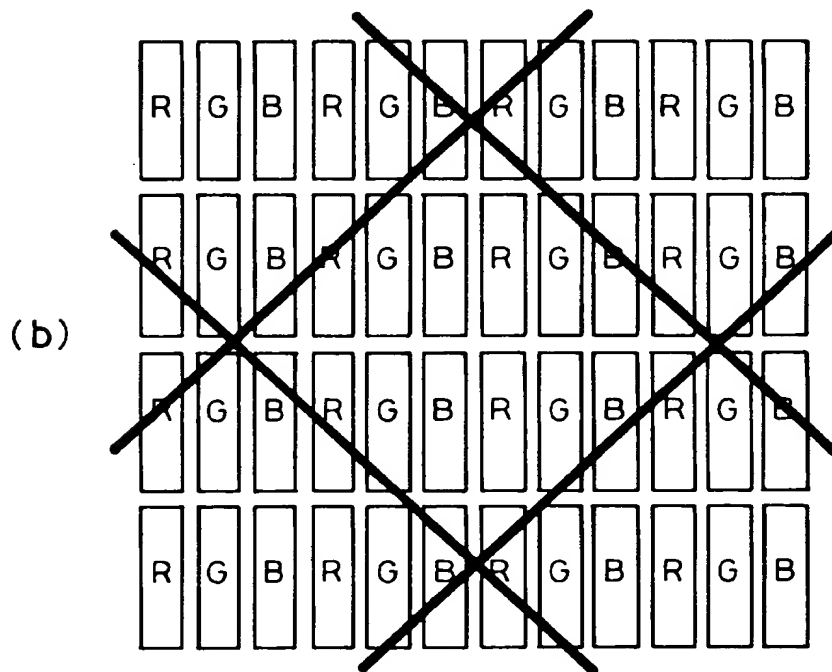
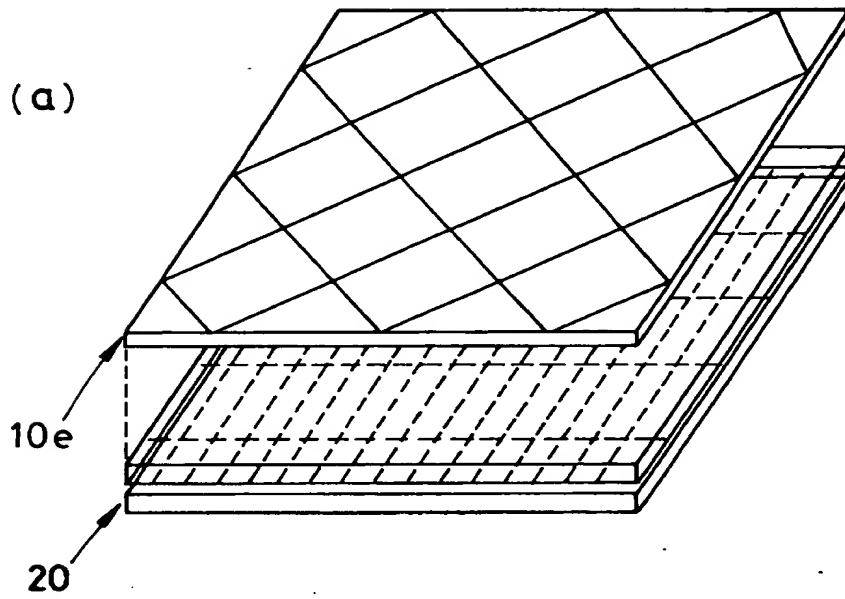
【図 6】



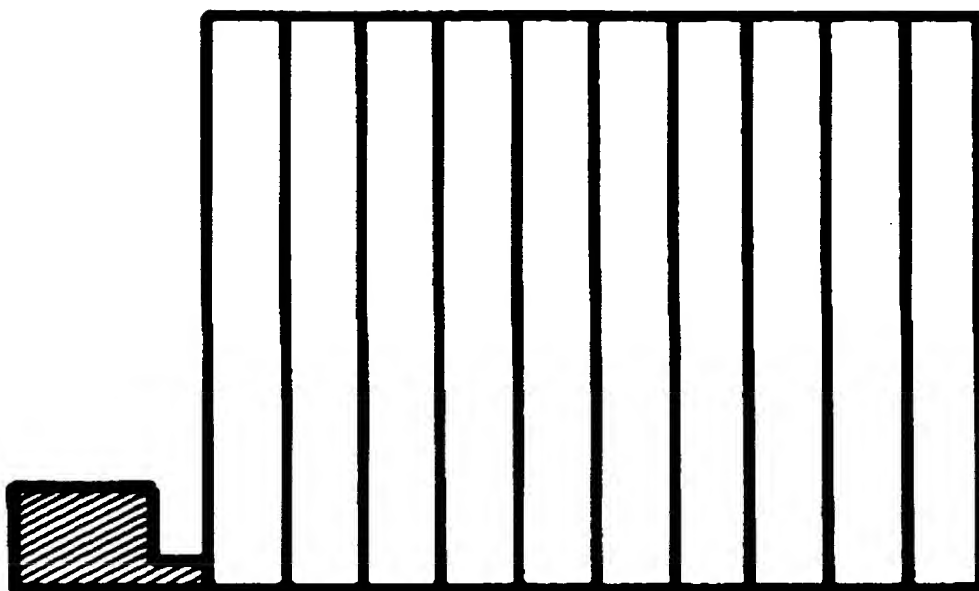
【図 7】



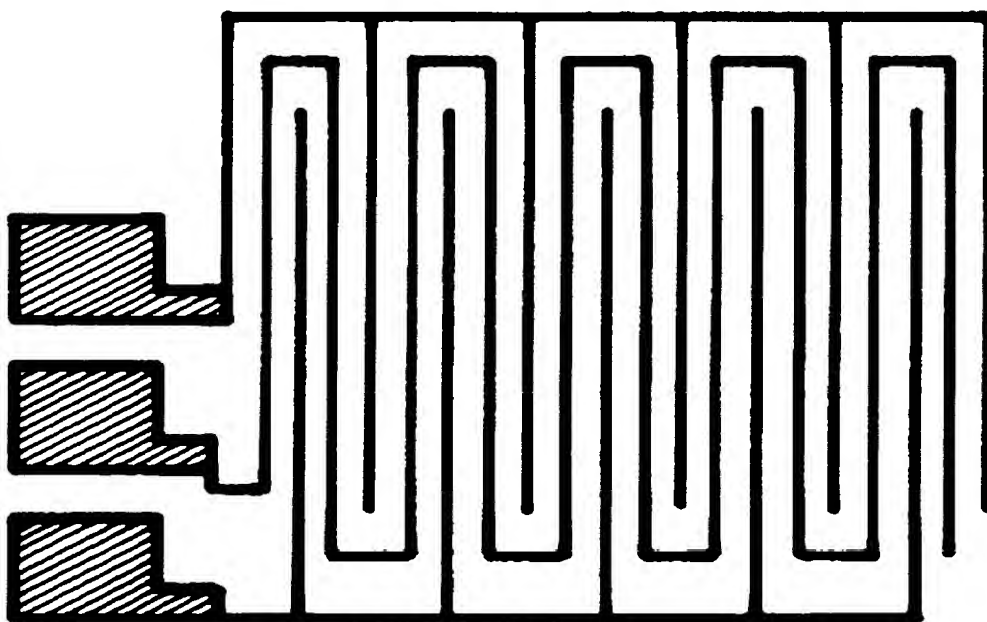
【図 8】



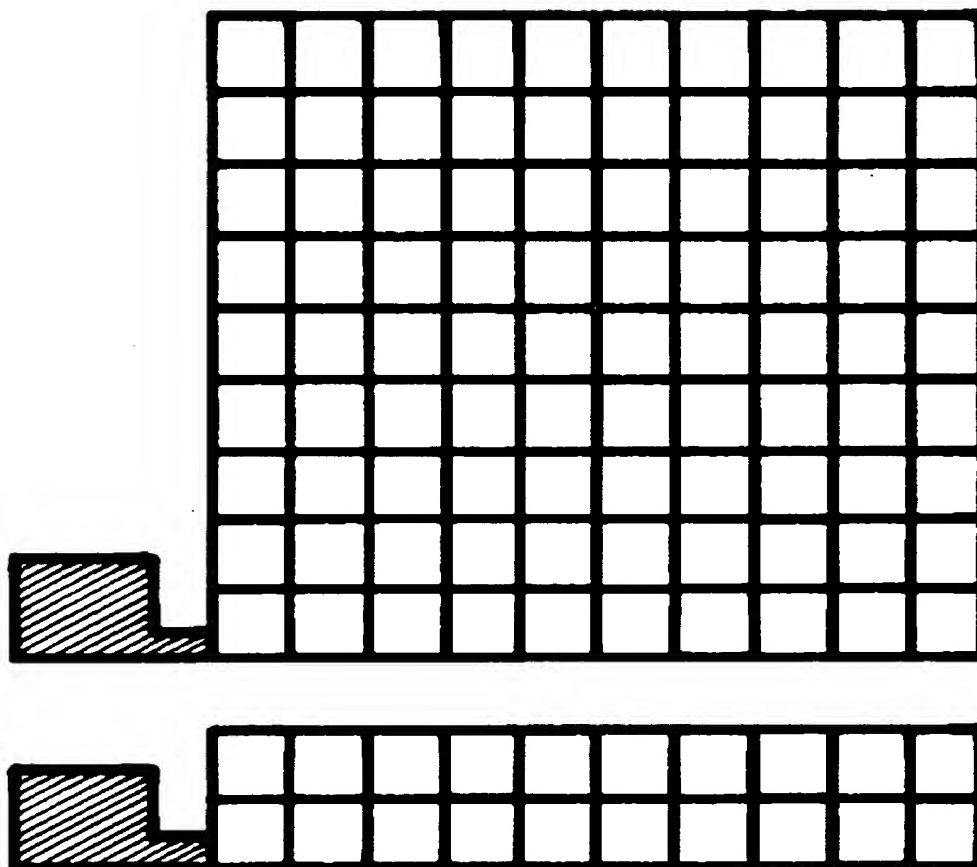
【図 9】



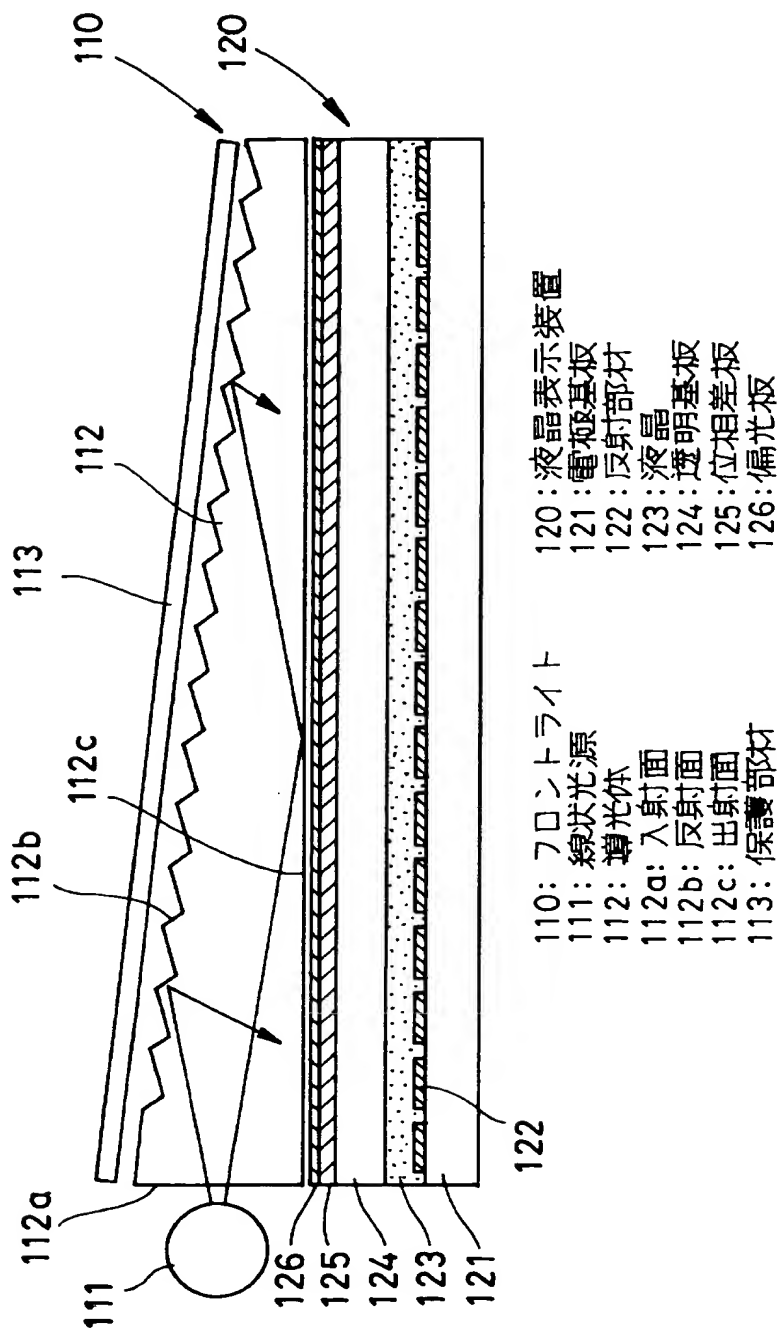
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導光体の端部に光源を配置した構成の従来のフロントライトでは、効率良く均一に反射型液晶表示装置を照明するのは困難であり、また導光体の表面に異物が付着すれば表示性能が大きく劣化する。これ等を解決し、かつパーシャル表示機能を備えた反射型液晶表示装置を低コストで実現得る。

【解決手段】 液晶表示装置 2 0 の前方に配置されて液晶表示装置 2 0 の方向へ光を発する照明手段 1 0 が、複数の光を発する領域と複数の光を透過する領域とを有する。この照明手段の光を発する領域の液晶表示装置へ対向しない側の表面は、光を吸収する性質を持つ。液晶表示装置の複数の反射手段 1 4 が第一の配列間隔で配置され、照明手段の複数の発光領域が第二の配列間隔で配置され、第二の配列間隔は第一の配列間隔の整数倍である。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社